



Attorney Docket No. Q57340  
PATENT APPLICATION

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re application of:

Minoru MIYATAKE, et al.

Appln. No.: 09/468,085

Group Art Unit: 2871

Filed: December 21, 1999

Examiner: Not yet assigned

For: LIGHT DIFFUSING PLATE, OPTICAL ELEMENT, AND LIQUID-CRYSTAL  
DISPLAY

#5 / Priority  
Papers  
m R  
4/7/00

SUBMISSION OF PRIORITY DOCUMENT

Assistant Commissioner for Patents  
Washington, D.C. 20231

Sir:

Submitted herewith is a certified copy of the priority document on which a claim to priority was made  
under 35 U.S.C. § 119. The Examiner is respectfully requested to acknowledge receipt of said priority document.

Respectfully submitted,

*for* Paul E. Neils Reg. 33102  
Darryl Mexic  
Registration No. 23,063

SUGHRUE, MION, ZINN,  
MACPEAK & SEAS, PLLC  
2100 Pennsylvania Avenue, N.W.  
Washington, D.C. 20037-3213  
Telephone: (202) 293-7060  
Facsimile: (202) 293-7860

Enclosures: Japan 10-376394

Date: March 30, 2000

RECEIVED  
APR - 5 2000  
TC 2800 MAIL ROOM



日 本 国 特 許 庁

PATENT OFFICE  
JAPANESE GOVERNMENT

Inventor: Minoru MIYATAKE, et al.  
Appl. No. 09/468,085 · Q57340  
Filing Date: 12/21/99 Grp. Art No. 2871  
DM/(202)293-7060  
Priority Document 1 of 1

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されて  
る事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed  
in this Office.

願 年 月 日  
Date of Application:

1998年12月21日

願 番 号  
Application Number:

平成10年特許願第376394号

願 人  
Applicant(s):

日東電工株式会社

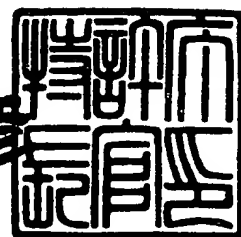
CERTIFIED COPY OF  
PRIORITY DOCUMENT

RECEIVED  
APR - 5 2000  
TC 2800 MAIL ROOM

2000年 1月28日

特許庁長官  
Commissioner,  
Patent Office

近 藤 隆 彦



【書類名】 特許願

【整理番号】 98NP652

【提出日】 平成10年12月21日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G02B 5/02

【発明の名称】 光拡散板、光学素子及び液晶表示装置

【請求項の数】 6

【発明者】

    【住所又は居所】 大阪府茨木市下穂積 1 丁目 1 番 2 号 日東電工株式会社  
                                内

    【氏名】 宮武 稔

【発明者】

    【住所又は居所】 大阪府茨木市下穂積 1 丁目 1 番 2 号 日東電工株式会社  
                                内

    【氏名】 櫻本 孝文

【特許出願人】

    【識別番号】 000003964

    【氏名又は名称】 日東電工株式会社

    【代表者】 山本 英樹

【代理人】

    【識別番号】 100088007

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 藤本 勉

【提出物件の目録】

    【物件名】 明細書 1

    【物件名】 図面 1

    【物件名】 要約書 1

    【包括委任状番号】 9006504

【書類名】 明細書

【発明の名称】 光拡散板、光学素子及び液晶表示装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 複屈折特性が相違する微小領域を分散含有する複屈折性フィルムからなり、その微小領域が一般式 (I) :  $-Y-Z-$  (ただし Y は、主鎖から分岐したポリメチレン鎖又はポリオキシメチレン鎖、Z はパラ置換環状化合物である。) で表される側鎖部分を有する熱可塑性の側鎖型液晶ポリマーからなると共に、前記の複屈折性フィルムと微小領域との屈折率差  $\Delta n^1$ 、 $\Delta n^2$  が直線偏光の最大透過率を示す軸方向に直交する方向において 0.03 以上 ( $\Delta n^1$ ) であり、かつ最大透過率の軸方向において前記  $\Delta n^1$  の 80% 以下 ( $\Delta n^2$ ) であることを特徴とする光拡散板。

【請求項 2】 請求項 1 において、微小領域が相分離により分散分布してその  $\Delta n^1$  方向の長さが 0.05 ~ 500  $\mu\text{m}$  である光拡散板。

【請求項 3】 請求項 1 又は 2 において、複屈折性フィルムの 2 層以上を当該  $\Delta n^1$  方向が上下の層で平行関係となるように重畳してなる光拡散板。

【請求項 4】 偏光板又は位相差板の少なくとも 1 種と、請求項 1 ~ 3 に記載の光拡散板との積層体からなることを特徴とする光学素子。

【請求項 5】 請求項 4 において、偏光板の透過軸と光拡散板の当該  $\Delta n^2$  方向が平行関係にある光学素子。

【請求項 6】 請求項 1 ~ 3 に記載の光拡散板又は請求項 4 若しくは 5 に記載の光学素子を、液晶セルの片側又は両側に有することを特徴とする液晶表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の技術分野】

本発明は、直線偏光の散乱異方性を示してその散乱方向の拡散性に優れ、液晶表示装置等の視認性や輝度等の向上に好適な光拡散板やそれを用いた光学素子に関する。

【0002】

【発明の背景】

従来、母材中に屈折率異方性の領域を分散含有させて直線偏光に対し散乱異方性を示す光拡散板としては、熱可塑性樹脂と低分子液晶との組合せからなるもの、低分子液晶と光架橋性低分子液晶との組合せからなるもの、ポリビニルアルコールと低分子液晶との組合せからなるものが知られていた（USP 212390号、WO 87/01822号公報、EP 050617号、特開平9-274108号公報）。

【0003】

前記の光拡散板は、例えば直線偏光を偏光板に吸収されにくい状態で供給して吸収ロス低減し、液晶表示装置の輝度を向上させることなどが期待されているものである。これによれば、それまでのコレステリック液晶層と1/4波長板を用いた吸収ロスの低減システムにおける、コレステリック液晶の大きい波長依存性による特に斜め透過光の着色問題や反射型の液晶表示装置等に適用できない問題を解消しうる望みをもちうる。

【0004】

しかしながら、前記した従来の光拡散板では、その製造が困難なこと、液晶表示装置等に適用した場合に、その取扱が難しく機能の安定性にも乏しいことなどから実用的でない問題点があった。

【0005】

【発明の技術的課題】

本発明は、製造が容易で熱的、化学的安定性に優れて実用性に優れ、偏光板による吸収ロスを低減できる直線偏光を供給できて輝度の向上をはかりうると共に着色問題を誘発しにくく、反射型の液晶表示装置等にも適用できる光拡散板、及びそれを用いた光学素子や液晶表示装置を得ることを課題とする。

【0006】

【課題の解決手段】

本発明は、複屈折特性が相違する微小領域を分散含有する複屈折性フィルムからなり、その微小領域が一般式（I）： $-Y-Z-$ （ただしYは、主鎖から分岐

したポリメチレン鎖又はポリオキシメチレン鎖、Zはパラ置換環状化合物である。)で表される側鎖部分を有する熱可塑性の側鎖型液晶ポリマーからなると共に、前記の複屈折性フィルムと微小領域との屈折率差 $\Delta n^1$ 、 $\Delta n^2$ が直線偏光の最大透過率を示す軸方向に直交する方向において0.03以上( $\Delta n^1$ )であり、かつ最大透過率の軸方向において前記 $\Delta n^1$ の80%以下( $\Delta n^2$ )であることを特徴とする光拡散板を提供するものである。

## 【0007】

また本発明は、偏光板又は位相差板の少なくとも1種と、前記の光拡散板との積層体からなることを特徴とする光学素子、及び前記の光拡散板又は光学素子を液晶セルの片側又は両側に有することを特徴とする液晶表示装置を提供するものである。

## 【0008】

## 【発明の効果】

本発明による光拡散板によれば、微小領域やそれを分散含有する母材がポリマー素材よりなるので形成材の取扱性に優れて製造が容易であり、その形成材の熱的、化学的安定性に基づいて光学機能の安定性に優れ実用性に優れている。また直線偏光の最大透過率を示す軸方向( $\Delta n^2$ 方向)では直線偏光がその偏光状態を良好に維持して透過し、前記 $\Delta n^2$ 方向と直交する方向( $\Delta n^1$ 方向)では複屈折性フィルムと微小領域との屈折率差 $\Delta n^1$ に基づいて直線偏光が散乱されその偏光状態が緩和ないし解消する。

## 【0009】

前記の結果、光拡散板に対して偏光板をその透過軸が上記 $\Delta n^2$ 方向と平行関係となるように配置することにより、 $\Delta n^2$ 方向透過性の直線偏光は偏光板を効率よく透過し、かつ上記 $\Delta n^1$ 方向透過性の直線偏光は散乱されて偏光方向が変換され $\Delta n^2$ 方向透過性の直線偏光成分を含むこととなってその成分が偏光板を透過することとなる。

## 【0010】

従って偏光板を透過する直線偏光が増量し、吸収ロスの低減効果と同等に作用して透過型液晶表示装置等の輝度を向上させることができる。またコレステリッ

ク液晶の如き大きい波長依存性に基づく着色問題も誘発しにくい。さらに反射型の液晶表示装置等にも容易に適用でき、輝度や視認性に優れる液晶表示装置を安定して得ることができる。

#### 【0011】

##### 【発明の実施形態】

本発明による光拡散板は、複屈折特性が相違する微小領域を分散含有する複屈折性フィルムからなり、その微小領域が一般式 (I) :  $-Y-Z-$  (ただし Y は、主鎖から分岐したポリメチレン鎖又はポリオキシメチレン鎖、Z はパラ置換環状化合物である。) で表される側鎖部分を有する熱可塑性の側鎖型液晶ポリマーからなると共に、前記の複屈折性フィルムと微小領域との屈折率差  $\Delta n^1$ 、 $\Delta n^2$  が直線偏光の最大透過率を示す軸方向に直交する方向において 0.03 以上 ( $\Delta n^1$ ) であり、かつ最大透過率の軸方向において前記  $\Delta n^1$  の 80% 以下 ( $\Delta n^2$ ) であるものからなる。

#### 【0012】

本発明による光拡散板の例を図 1、図 2 に示した。1 が光拡散板で、11, 13, 15, 17 が複屈折特性が相違する微小領域 e を分散含有する複屈折性フィルムである。なお 12, 14, 16 は接着層、2 は被着体に接着するための粘着層からなる接着層、21 は粘着層を仮着カバーするセパレータである。

#### 【0013】

複屈折特性が相違する微小領域を分散含有する複屈折性フィルムの形成は、例えば母材となるポリマー類の 1 種又は 2 種以上と、微小領域となる前記熱可塑性の側鎖型液晶ポリマーの 1 種又は 2 種以上を、延伸処理等の適宜な配向処理で複屈折特性が相違する領域を形成する組合せで用いて配向フィルムを形成する方式などの適宜な方式にて行うことができる。

#### 【0014】

前記のポリマー類としては、透明性の適宜なものを用いることができ、特に限定はない。ちなみにその例としては、ポリエチレンテレフタレートやポリエチレンナフタレートの如きポリエステル系ポリマー、ポリスチレンやアクリロニトリル・スチレン共重合体 (AS 樹脂) の如きスチレン系ポリマー、ポリエチレンや

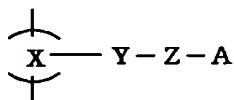
ポリプロピレン、シクロ系ないしノルボルネン構造を有するポリオレフィンやエチレン・プロピレン共重合体の如きオレフィン系ポリマー、カーボネート系ポリマー、ポリメチルメタクリレートの如きアクリル系ポリマー、塩化ビニル系ポリマー、二酢酸セルロースや三酢酸セルロースの如きセルロース系ポリマー、ナイロンや芳香族ポリアミドの如きアミド系ポリマー、イミド系ポリマー、スルホン系ポリマー、ポリエーテルスルホン系ポリマー、ポリエーテルエーテルケトン系ポリマー、ポリフェニレンスルフィド系ポリマー、ビニルアルコール系ポリマー、塩化ビニリデン系ポリマー、ビニルブチラール系ポリマー、アリレート系ポリマー、ポリオキシメチレン系ポリマー、あるいはそれらのブレンド物などがあげられる。

【0015】

一方、熱可塑性の側鎖型液晶ポリマーとしては、一般式 (I) :  $-Y-Z-$  (ただし Y は、主鎖から分岐したポリメチレン鎖又はポリオキシメチレン鎖、Z はパラ置換環状化合物である。) で表される側鎖部分を有するものが用いられる。従って前記の側鎖型液晶ポリマーとしては、下記の一般式 (II) で表されるモノマー成分からなるセグメントを有するものがあげられる。

【0016】

一般式 (II) :



【0017】

前記の一般式において Y は、屈曲性を示すスペーサ基であり、ポリメチレン鎖  $-(CH_2)_n-$  又はポリオキシメチレン鎖  $-(CH_2CH_2O)_m-$  からなる。その繰返し数 n, m は、それに結合するメソゲン基 Z の化学構造等により適宜に決定でき、一般には n については 0~20、就中 2~12、m については 0~10、就中 1~4 である。



【0018】

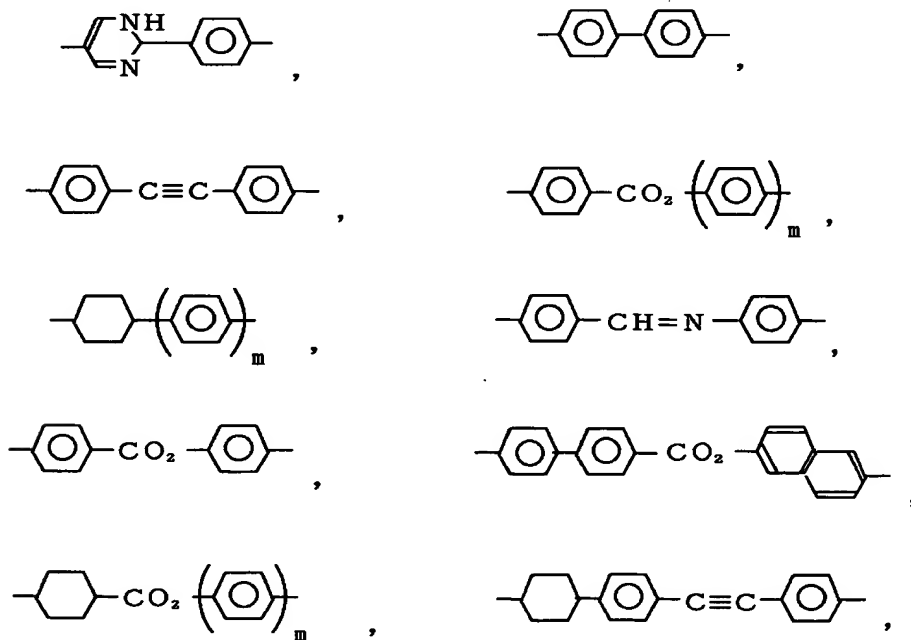
屈折率制御等の複屈折フィルムの形成性などの点より好ましいスペーサ基 Y は、例えばエチレンやプロピレン、ブチレンやペンチレン、ヘキシレンやオクチレン、デシレンやウンデシレン、ドデシレンやオクタデシレン、エトキシエチレンやメトキシブチレンなどである。

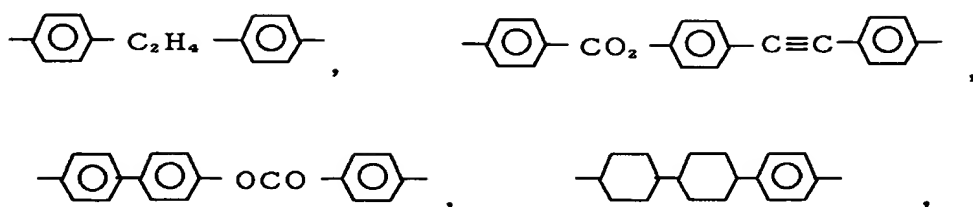
【0019】

一方、Z は液晶配向性を付与するメソゲン基となるパラ置換環状化合物であり、その例としては、アゾメチン型やアゾ型、アゾキシ型やエステル型、トラン型やフェニル型、ビフェニル型やフェニルシクロヘキシル型、ビスシクロヘキシル型の如きパラ置換芳香族単位やパラ置換シクロヘキシル環単位などを有するものなどがあげられる。

【0020】

屈折率制御等の複屈折フィルムの形成性などの点より好ましいパラ置換環状化合物 Z としては、下記の化学式で表されるものなどがあげられる。





## 【0021】

前記において、スペーサ基Yとメソゲン基Zはエーテル結合、すなわち—O—を介して結合していてもよい。またパラ置換環状化合物を形成するフェニル基は、その1個又は2個の水素がハロゲンで置換されていてもよく、その場合、ハロゲンとしては塩素又はフッ素が好ましい。

## 【0022】

なお前記の一般式(II)におけるXは、液晶ポリマーの主鎖を形成する骨格基であり、本発明においては線状や分岐状や環状等の適宜な連結鎖にて形成されていてよい。ちなみにその例としては、ポリアクリレート類やポリメタクリレート類、ポリ- $\alpha$ -ハロアクリレート類やポリ- $\alpha$ -シアノアクリレート類、ポリアクリルアミド類やポリアクリロニトリル類、ポリメタクリロニトリル類やポリアミド類、ポリエステル類やポリウレタン類、ポリエーテル類やポリイミド類、ポリシロキサン類などがあげられる。

## 【0023】

またパラ置換環状化合物におけるパラ位における末端置換基Aは、例えばシアノ基やアルキル基、アルケニル基やアルコキシ基、オキサアルキル基やハロゲン基、水素の1個以上がフッ素又は塩素にて置換されたハロアルキル基やハロアルコキシ基やハロアルケニル基などの適宜なものであってよい。従って側鎖型液晶ポリマーは、熱可塑性を示して、室温又は高温でネマチック相やスメクチック相等の適宜な配向性を示すものであってよい。また前記一般式(II)で表されるモノマー成分によるホモポリマーであってもよいし、かかるモノマー成分を含むコポリマーであってもよい。

## 【0024】

上記においてポリマー類と側鎖型液晶ポリマーは、得られる複屈折性フィルムにおける微小領域の分散分布性などの点より、相分離する組合せで用いることが好ましく、その組合せによる相溶性により分散分布性を制御することができる。相分離は、例えば非相溶性の材料を溶媒にて溶液化する方式や、加熱溶融下に混合する方式などの適宜な方式にて行うことができる。

## 【0025】

なお上記した延伸配向処理方式で複屈折性フィルムを形成する場合、任意な延伸温度、延伸倍率にて目的の複屈折性フィルムを形成することができる。また上記のポリマー類には、延伸方向の屈折率変化の特性に基づいて正負に分類される異方性ポリマーがあるが、本発明においては正負いずれの異方性ポリマーも用いることができる。

## 【0026】

配向処理対象のフィルムは、例えばキャストイング法や押出成形法、射出成形法やロール成形法、流延成形法などの適宜な方式にて得ることができ、モノマー状態で展開しそれを加熱処理や紫外線等の放射線処理などにより重合してフィルム状に製膜する方式などにも得ることができる。

## 【0027】

微小領域の均等分布性に優れる複屈折性フィルムを得る点などよりは、溶媒を介したポリマー類と側鎖型液晶ポリマーの混合液をキャストイング法や流延成形法等にて製膜する方式が好ましい。その場合、溶媒の種類や混合液の粘度、混合液展開層の乾燥速度などにより微小領域の大きさや分布性を制御することができる。ちなみに微小領域の小面積化には混合液の低粘度化や混合液展開層の乾燥速度の急速化などが有利である。

## 【0028】

配向処理対象のフィルムの厚さは、適宜に決定しうるが、一般には配向処理性などの点より  $1\mu\text{m}\sim 3\text{mm}$ 、就中  $5\mu\text{m}\sim 1\text{mm}$ 、特に  $10\sim 500\mu\text{m}$  とされる。なおフィルムの形成に際しては、例えば分散剤や界面活性剤、紫外線吸収剤や色調調節剤、難燃剤や離型剤、酸化防止剤などの適宜な添加剤を配合することができる。

## 【0029】

配向処理は、例えば一軸や二軸、逐次二軸やZ軸等による延伸処理方式や圧延方式、ガラス転移点又は液晶転移点以上の温度で電場又は磁場を印加して急冷し配向を固定化する方式や製膜時に流動配向させる方式、等方性ポリマーの僅かな配向に基づいて液晶ポリマーを自己配向させる方式などの、配向により屈折率を制御しうる適宜な方式の1種又は2種以上を用いて行うことができる。従って得られた複屈折性フィルムは、延伸フィルムであってもよいし、非延伸フィルムであってもよい。なお延伸フィルムとする場合には、脆性ポリマーも用いるが、延び性に優れるポリマーが特に好ましく用いる。

## 【0030】

本発明において用いる複屈折性フィルムは、複屈折性フィルムと微小領域との屈折率差 $\Delta n^1$ 、 $\Delta n^2$ が直線偏光の最大透過率を示す軸方向に直交する方向において0.03以上( $\Delta n^1$ )であり、かつその最大透過率の軸方向において前記 $\Delta n^1$ の80%以下( $\Delta n^2$ )に制御したものである。かかる屈折率差とすることにより、 $\Delta n^1$ 方向での散乱性に優れ、 $\Delta n^2$ 方向での偏光状態の維持性に優れるものとすることができる。

## 【0031】

散乱性やそれによる偏光状態の変換性ないし解消性などの点より $\Delta n^1$ 方向における屈折率差 $\Delta n^1$ は、適度に大きいことが好ましく、0.04~1、就中0.045~0.5の屈折率差 $\Delta n^1$ であることが好ましい。一方、偏光状態の維持性などの点より $\Delta n^2$ 方向における屈折率差 $\Delta n^2$ は、小さいほど好ましく、0.03以下、就中0.02以下、特に0.01以下の屈折率差 $\Delta n^2$ であることが好ましい。

## 【0032】

従って上記の配向処理は、複屈折性フィルムと微小領域との屈折率差を $\Delta n^1$ 方向において大きくする操作、又は $\Delta n^2$ 方向において小さくする操作、あるいはそれらの両方を達成する操作として位置付けることもできる。

## 【0033】

複屈折性フィルムにおける微小領域は、前記散乱効果等の均質性などの点より

可及的に均等に分散分布していることが好ましい。微小領域の大きさ、特に散乱方向である $\Delta n^1$ 方向の長さは、後方散乱（反射）や波長依存性に関係し、後方散乱の抑制の点よりは $\Delta n^1$ 方向における微小領域の長さが数 $\mu\text{m}$ オーダ等の可及的に小さいことが好ましい。

## 【0034】

一方、後方散乱を誘発させて大きくする点よりは $\Delta n^1$ 方向における微小領域の径をレイリー散乱が生じる大きさとするのが好ましく、そのレイリー散乱の点より微小領域の径が光の波長に対して充分に小さいことが好ましい。他方、散乱光の波長依存性を抑制する点よりは、 $\Delta n^1$ 方向における微小領域の大きさが可及的に大きいことが好ましく、従って前記した後方散乱の抑制と拮抗する。

## 【0035】

前記の後方散乱や波長依存性などを踏まえた、従って光利用効率の向上や波長依存性による着色防止、微小領域の視覚による鮮明な表示の阻害防止、さらには製膜性やフィルム強度などの点より微小領域の好ましい大きさ、特に $\Delta n^1$ 方向の好ましい長さは、 $0.05 \sim 500 \mu\text{m}$ 、就中 $0.1 \sim 250 \mu\text{m}$ 、特に $1 \sim 100 \mu\text{m}$ である。なお微小領域は、通例ドメインの状態で複屈折性フィルム中に存在するが、その $\Delta n^2$ 方向の長さについては特に限定はない。

## 【0036】

上記の如く本発明において用いる複屈折性フィルムは、 $\Delta n^1$ 方向と $\Delta n^2$ 方向として複屈折特性に異方性をもたせて、直線偏光をその振動面の相違によりコントロールできるようにしたものである。その複屈折性フィルムに占める微小領域の割合は、 $\Delta n^1$ 方向の散乱性などの点より適宜に決定しうるが、一般にはフィルム強度なども踏まえて $0.1 \sim 70\%$ 、就中 $0.5 \sim 50\%$ 、特に $1 \sim 30\%$ とされる。

## 【0037】

本発明による光拡散板は、図1に例示の如く複屈折特性が相違する微小領域を分散含有する複屈折性フィルムの単層物1からなっているもよいし、図2に例示の如く当該複屈折性フィルム11、13、15、17の重畳体からなっているもよい。かかる重畳化により、厚さ増加以上の相乗的な散乱効果が発揮され、偏光

板と組合せた場合に重畳化による反射損以上の偏光板透過光が得られて特に有利である。

【0038】

重畳体は、 $\Delta n^1$ 方向又は $\Delta n^2$ 方向の任意な配置角度で複屈折性フィルムを積層したものであってよいが、散乱効果の拡大などの点よりは $\Delta n^1$ 方向が上下の層で平行関係となるように重畳したものが好ましい。複屈折性フィルムの重畳数は、2層以上の適宜な数とすることができる。

【0039】

また重畳する複屈折性フィルムは、 $\Delta n^1$ 又は $\Delta n^2$ が同じものであってもよいし、異なるものであってもよい。なお $\Delta n^1$ 方向等における上下の層での平行関係は、可及的に平行であることが好ましいが、作業誤差によるズレなどは許容される。また $\Delta n^1$ 方向等にバラツキがある場合には、その平均方向に基づく。

【0040】

重畳体における複屈折性フィルムは、単に重ね置いた状態にあってもよいが、 $\Delta n^1$ 方向等のズレ防止や各界面への異物等の侵入防止などの点よりは接着層等を介して接着されていることが好ましい。その接着には、例えばホットメルト系や粘着系などの適宜な接着剤を用いる。反射損を抑制する点よりは、複屈折性フィルムとの屈折率差が可及的に小さい接着層が好ましく、複屈折性フィルムやその微小領域を形成するポリマーにて接着することもできる。

【0041】

本発明による光拡散板は、その直線偏光の透過性と散乱性を示す特性に基づいて例えば偏光増幅板やカラー調節板、偏光分離板や表示特性制御板、液晶表示スクリーンや偏光補助板などの各種の目的に用いることができる。

【0042】

ちなみに前記の偏光増幅板は、偏光板の光入射側に後方散乱が少なく光散乱性の強い光拡散板を配置してその散乱性（ $\Delta n^1$ 方向）により偏光方向を変換して $\Delta n^2$ 方向透過性の直線偏光を増量し偏光度ないし光利用効率の向上を目的とするものである。またカラー調節板は、高い波長依存性を示す光拡散板を青透過率の低い反射型液晶表示装置等の表面に配置してブルー域の偏光を増幅し、表示の

黄色化の防止等のカラーバランスの調整などを目的とするものである。

【0043】

偏光分離板は、レイリー散乱に近い散乱を示す光拡散板を導光板と偏光板の間に配置して後方散乱光を偏光解消後、導光板底面の反射層等を介して偏光板に再入射させることにより $\Delta n^2$ 方向透過性の直線偏光を増量し、偏光度ないし光利用効率の向上を目的とするものである。

【0044】

表示特性制御板は、後方散乱が少なくヘイズ異方性の高い光拡散板を液晶セルと視認側偏光板の間に配置して白表示を散乱させ、黒表示を透過させてコントラストの向上や画像の鮮明化を目的とするものである。液晶表示スクリーンは、光拡散板を入射光のうち一定の直線偏光を選択的に透過するスクリーンに用いてコントラストの向上化を目的とするものである。偏光補助板は、ヘイズ異方性の高い光拡散板を表示装置における偏光板と光源の間に配置して偏光板吸収性の光の入射を抑制して偏光板の温度上昇を防止することを目的とするものである。

【0045】

従って本発明による光拡散板の実用に際しては、例えば偏光板又は／及び位相差板等の適宜な光学部品の片面又は両面に光拡散板を配置した積層体からなる光学素子として用いることもできる。その例を図3に示した。3が光学部品である。かかる積層体は、単に重ね置いたものであってもよいし、接着層等を介して接着したものであってもよい。その接着層としては、上記した複屈折性フィルムの重畳の場合に準じうる。

【0046】

前記積層対象の光学部品については特に限定はなく、例えば偏光板や位相差板、導光板等のバックライトや反射板、多層膜等からなる偏光分離板や液晶セルなどの適宜なものであってよい。また偏光板や位相差板等の光学部品は、各種のタイプのものであってよい。

【0047】

すなわち偏光板では吸収型タイプや反射型タイプや散乱型タイプ、位相差板では $1/4$ 波長板や $1/2$ 波長板、一軸や二軸等による延伸フィルムタイプやさら

に厚さ方向にも分子配向させた傾斜配向フィルムタイプ、液晶ポリマータイプ、視野角や複屈折による位相差を補償するタイプ、それらを積層したタイプのものなどの各種のものがあるが、本発明においてはそのいずれのタイプも用いる。

#### 【0048】

ちなみに前記した偏光板の具体例としては、ポリビニルアルコール系フィルムや部分ホルマール化ポリビニルアルコール系フィルム、エチレン・酢酸ビニル共重合体系部分ケン化フィルムの如き親水性高分子フィルムに、ヨウ素や二色性染料等の二色性物質を吸着させて延伸した吸収型偏光板、ポリビニルアルコールの脱水処理物やポリ塩化ビニルの脱塩酸処理物の如きポリエー配向フィルムなどがあげられる。

#### 【0049】

また前記偏光フィルムの片面又は両面に耐水性等の保護目的で、プラスチックの塗布層やフィルムのラミネート層等からなる透明保護層を設けた偏光板などもあげられる。さらにその透明保護層に、例えば平均粒径が $0.5 \sim 20 \mu\text{m}$ のシリカやアルミナ、チタニアやジルコニア、酸化錫や酸化インジウム、酸化カドミウムや酸化アンチモン等の導電性のこともある無機系微粒子、架橋又は未架橋ポリマー等の有機系微粒子等の透明微粒子を含有させて表面に微細凹凸構造を付与したものなどもあげられる。

#### 【0050】

一方、位相差板の具体例としては、上記の複屈折性フィルムで例示したポリマー類からなる延伸フィルムや液晶ポリマー、就中、捩じれ配向の液晶ポリマーなどからなるものがあげられる。さらに導光板の具体例としては、透明な樹脂板の側面に（冷，熱）陰極管等の線状光源や発光ダイオード、EL等の光源を配置し、その樹脂板に板内を伝送される光を拡散や反射、回折や干渉等により板の片面側に出射するようにしたものなどがあげられる。

#### 【0051】

導光板を含む光学素子の形成に際しては、光の出射方向を制御するためのプリズムシート等からなるプリズムアレイ層、均一な発光を得るための拡散板、線状光源からの出射光を導光板の側面に導くための光源ホルダなどの補助手段を導光



板の上下面や側面などの所定位置に必要な応じ 1 層又は 2 層以上を配置して適宜な組合せ体とすることができる。

【0052】

本発明による光学素子を形成する積層体は、1 種の光学部品を用いたものであってもよいし、2 種以上の光学部品を用いたものであってもよい。また例えば位相差板等の同種の光学部品を 2 層以上積層したものであってもよく、その場合、光学部品の位相差板等の特性は同じであってもよいし、相違していてもよい。光学素子における光拡散板は、積層体の片外面や両外面、積層体を形成する光学部品の片面や両面などの積層体の外部や内部の適宜な位置に 1 層又は 2 層以上が配置されていてよい。

【0053】

光学素子が偏光板を含むものである場合、光拡散板の透過・散乱特性を有効に活用する点などより光拡散板は、その  $\Delta n^2$  方向が偏光板の透過軸と平行関係となるように配置されていることが好ましい。その平行関係は、上記した複屈折性フィルムを重畳する場合に準じうる。かかる配置の光学素子は、偏光板吸収性の直線偏光が光拡散板の  $\Delta n^1$  方向を介して散乱されることとなる。従って上記した偏光増幅板や偏光分離板、液晶表示スクリーンや偏光補助板などに好ましく用いる。

【0054】

なお光学素子を形成するための偏光板としては、輝度やコントラストの向上を図る点などより、上記した二色性物質含有の吸収型偏光板などの如く偏光度の高いものの就中、光透過率が 40% 以上で、偏光度が 95.0% 以上、特に 99% 以上のものが好ましく用いられる。

【0055】

本発明による光拡散板や光学素子は、上記した特長を有することより液晶表示装置の形成に好ましく用いる。液晶表示装置の例を図 4、図 5 に示した。4、41 が偏光板、5 が液晶セル、6 が拡散反射板、7 が導光板、71 は反射層、72 は光源、8 は視認光拡散用の光拡散板である。

## 【0056】

前記の図4は、反射型の液晶表示装置としたものを例示しており、光拡散板1は、視認側の偏光板4の外側に偏光板の透過軸に対し $\Delta n^2$ 方向が平行関係となるように配置されている。一方、図5は、透過型の液晶表示装置としたものを例示しており、光拡散板1は、バックライトを形成する導光板7と視認背面側の偏光板4の間に偏光板の透過軸に対し $\Delta n^2$ 方向が平行関係となるように配置されている。

## 【0057】

液晶表示装置は一般に、偏光板、液晶セル、反射板又はバックライト、及び必要に応じての光学部品等の構成部品を適宜に組立てて駆動回路を組込むことなどにより形成される。本発明においては、上記した光拡散板ないし光学素子を用いる点を除いて特に限定はなく、従来に準じて形成することができる。従って液晶表示装置の形成に際しては、例えば視認側の偏光板の上に設ける光拡散板やアンチグレア層、反射防止膜や保護層や保護板、あるいは液晶セルと視認側等の偏光板の間に設ける補償用位相差板などの適宜な光学部品を適宜に配置することができる。

## 【0058】

前記の補償用位相差板は、上記したように複屈折の波長依存性などを補償して視認性を向上させることなどを目的とするものであり、視認側又は／及びバックライト側の偏光板と液晶セルの間等に配置される。なお補償用位相差板としては、波長域などに応じて上記した位相差板などの適宜なものを用いる。また補償用位相差板は、2層以上の位相差層からなってもよい。

## 【0059】

前記において、光拡散板ないし光学素子は、それを単位として液晶セルの片側又は両側の適宜な位置に1層又は2層以上を配置することができる。ちなみに光拡散板の $\Delta n^2$ 方向と偏光板の透過軸が平行関係となるように配置する液晶表示装置にあって光拡散板は、例えば反射型液晶表示装置においては偏光板、特に視認側のその光入射側、透過型液晶表示装置においては視認背面側の偏光板とバックライトの間の適宜な位置などの、偏光板吸収性の直線偏光を散乱を介して偏

光変換することが望まれる適宜な位置に1層又は2層以上を配置することができる。

【0060】

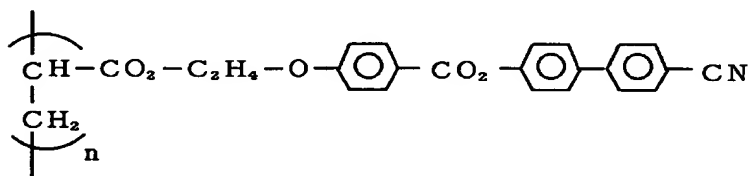
なお前記の光拡散板の配置に際してその光拡散板は、上記したように隣接の光学部品などと積層一体化した光学素子として用いることができる。また液晶表示装置についてもそれを形成する各部品は、上記した本発明による光拡散板等に準じて接着層を介し接着一体化されていることが好ましい。

【0061】

【実施例】

実施例 1

ノルボルネン系樹脂（JSR社製、アートン）900部（重量部、以下同じ）を含有する20重量%ジクロロメタン溶液と下式で表される液晶ポリマー100部を混合し、キャスト法にて厚さ100 $\mu\text{m}$ のフィルムを得たのち、それを175℃で3倍に延伸処理して、屈折率差 $\Delta n^1$ が0.230で、 $\Delta n^2$ が0.029の複屈折性フィルムからなる光拡散板を得た。



【0062】

なお前記の複屈折性フィルムは、ノルボルネン系樹脂をフィルムベースとしてその中に延伸方向に長軸な形状で液晶ポリマーがドメイン状に分散したものであり、そのドメインの平均径を偏光顕微鏡観察にて位相差による着色に基づいて測定した結果、 $\Delta n^1$ 方向の長さが約6 $\mu\text{m}$ であった。

【0063】

実施例 2

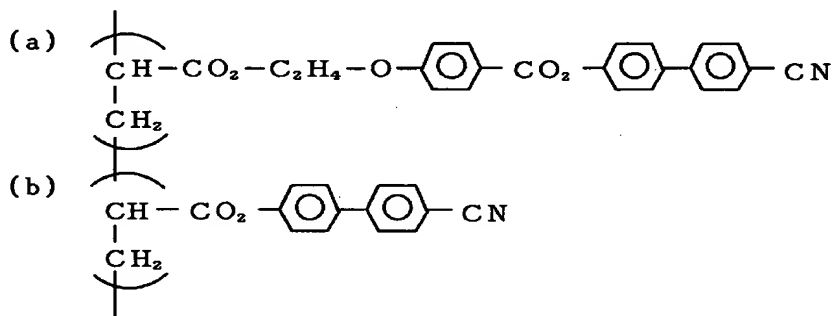
実施例 1 に準じた複屈折性フィルムの2枚をその $\Delta n^2$ 方向が一致するように

厚さ 20  $\mu\text{m}$  のアクリル系粘着層を介し重畳接着して光拡散板を得た。

【0064】

### 実施例 3

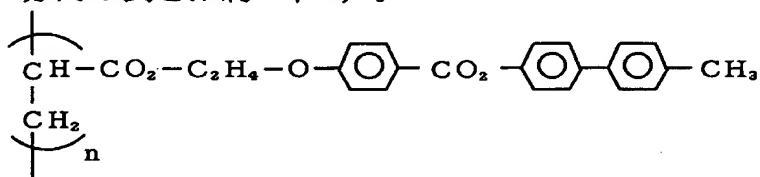
液晶ポリマーとして下式で表されるものを用いたほかは、実施例 1 に準じて  $\Delta n^1$  が 0.180 で、 $\Delta n^2$  が 0.032 の複屈折性フィルムからなる光拡散板を得た。なお前記液晶ポリマーの共重合に際しては、a 単位のモノマー 45 部、b 単位のモノマー 55 部の割合で用いた。また前記の複屈折性フィルムは、ノルボルネン系樹脂をフィルムベースとしてその中に延伸方向に長軸な形状で液晶ポリマーがドメイン状に分散したものであった ( $\Delta n^1$  方向の長さが約 6  $\mu\text{m}$ )。



【0065】

### 実施例 4

液晶ポリマーとして下式で表されるものを用いたほかは、実施例 1 に準じて  $\Delta n^1$  が 0.150 で、 $\Delta n^2$  が 0.033 の複屈折性フィルムからなる光拡散板を得た。なおその複屈折性フィルムは、ノルボルネン系樹脂をフィルムベースとしてその中に延伸方向に長軸な形状で液晶ポリマーがドメイン状に分散したものであった ( $\Delta n^1$  方向の長さが約 6  $\mu\text{m}$ )。



【0066】

実施例 5

実施例 1 で得た光拡散板と市販の全光線透過率が 41% で透過光の偏光度が 99% の偏光板を  $\Delta n^2$  方向と透過軸が一致するようにアクリル系粘着層を介し接着して光学素子を得た。

【0067】

実施例 6

実施例 2 で得た光拡散板を用いたほかは実施例 5 に準じて光学素子を得た。

【0068】

実施例 7

実施例 3 で得た光拡散板を用いたほかは実施例 5 に準じて光学素子を得た。

【0069】

実施例 8

実施例 4 で得た光拡散板を用いたほかは実施例 5 に準じて光学素子を得た。

【0070】

実施例 9

拡散反射板の上に、偏光板、TN 液晶セル、実施例 5 で得た光学素子を偏光板がセル側となるようにアクリル系粘着層を介し順次接着して図 4 に準じた反射型の液晶表示装置を得た。なお偏光板は、その透過軸方向が液晶セルと対面するそれぞれのラビング方向と一致するように配置した。

【0071】

評価試験 1

実施例で得た光拡散板、光学素子について全光線透過率、拡散透過率、ヘイズを ASTM D1003-61 に準拠してポイック積分球式ヘイズメータにて測定した。また透過全光線の偏光度も調べ、その結果を次表に示した。なお光学素子では偏光板側と光拡散板側から光を入射させ、その光拡散板側からの場合の値を ( ) 内に示した。

【0072】

|       | 全光線透過率 | 偏光度 | 拡散透過率  | ヘ イ ズ  |
|-------|--------|-----|--------|--------|
|       | (%)    | (%) | (%)    |        |
| 実施例 1 | 91     | 50  | 55     | 60     |
| 実施例 2 | 89     | 60  | 80     | 86     |
| 実施例 3 | 90     | 48  | 48     | 53     |
| 実施例 4 | 90     | 46  | 46     | 51     |
| 実施例 5 | 41(51) | 99  | 4(14)  | 10(27) |
| 実施例 6 | 41(52) | 99  | 7(16)  | 18(31) |
| 実施例 7 | 40(47) | 99  | 8(12)  | 20(26) |
| 実施例 8 | 40(44) | 99  | 10(13) | 25(30) |

## 【0073】

表より偏光機能を有する光拡散板の得られていることがわかり（実施例 1，2）、複屈折性フィルムの重畳化で反射損による全光線透過率の低下があるにも係らず（実施例 1，2）、偏光板と組合せた場合にはその反射損以上の全光線透過率の増量が得られて、偏光板吸収性の直線偏光の散乱で偏光板透過性の直線偏光が飛躍的に向上していることがわかる（実施例 5，6）。また実施例 5，6における光入射方向を相違させた場合の対比より、光拡散板側から入射させることで偏光板単板（41%）よりも全光線透過率が飛躍的に向上することがわかる。

## 【0074】

## 評価試験 2

実施例 9 で得た液晶表示装置について表示状態での輝度を輝度計にて調べた結果、偏光板のみを用いた場合に比べて輝度の大きな向上が確認された。

### 【図面の簡単な説明】

#### 【図 1】

光拡散板例の断面図

#### 【図 2】

他の光拡散板例の断面図

#### 【図 3】

光学素子例の断面図

#### 【図 4】

液晶表示装置例の断面図

#### 【図 5】

他の液晶表示装置例の断面図

### 【符号の説明】

1 : 光拡散板

11, 13, 15, 17 : 複屈折性フィルム

e : 微小領域)

2 : 接着層

3 : 光学部品

4, 41 : 偏光板

5 : 液晶セル

6 : 拡散反射板

7 : 導光板

特許出願人

日東電工株式会社

代理人

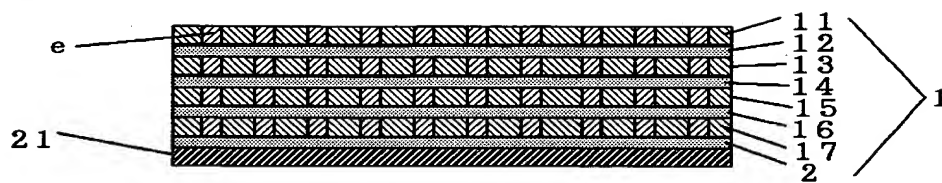
藤 本 勉

【書類名】 図面

【図 1】



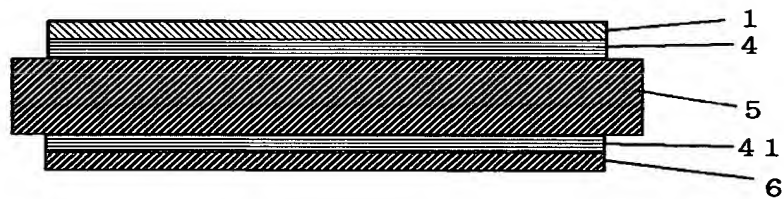
【図 2】



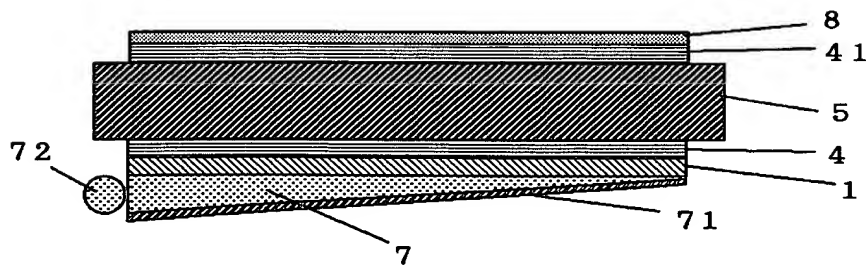
【図 3】



【図 4】



【図 5】





【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 実用性に優れ、偏光板による吸収ロスを低減できる直線偏光を供給できて輝度の向上をはかりうると共に着色問題を誘発しにくく、反射型の液晶表示装置等にも適用できる光拡散板及び光学素子や液晶表示装置を得ること。

【解決手段】 一般式： $-Y-Z-$ （ただしYは、主鎖から分岐したポリメチレン鎖又はポリオキシメチレン鎖、Zはパラ置換環状化合物である。）で表される側鎖部分を有する熱可塑性の側鎖型液晶ポリマーからなる複屈折性相違の微小領域（e）を分散含有する複屈折性フィルムからなり、その複屈折性フィルムと微小領域との屈折率差が直線偏光の最大透過率を示す軸方向に直交する方向において0.03以上（ $\Delta n^1$ ）、かつ最大透過率の軸方向において前記 $\Delta n^1$ の80%以下である光拡散板、及び偏光板又は位相差板の少なくとも1種と前記光拡散板からなる光学素子、並びに前記の光拡散板又は光学素子と液晶セルを有する液晶表示装置。

【選択図】 図1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000003964]

|          |                  |
|----------|------------------|
| 1. 変更年月日 | 1990年 8月31日      |
| [変更理由]   | 新規登録             |
| 住 所      | 大阪府茨木市下穂積1丁目1番2号 |
| 氏 名      | 日東電工株式会社         |